

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Забайкальский государственный университет»
(ФГБОУ ВО «ЗабГУ»)

Энергетический факультет
Кафедра Химии

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

Энергетический факультет

Батухтин Андрей
Геннадьевич

«___» _____ 20____
г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.ДВ.03.01 Переработка и безопасное обращение с химическими отходами
на 72 часа(ов), 2 зачетных(ые) единиц(ы)
для направления подготовки (специальности) 18.03.02 - Энерго- и ресурсосберегающие
процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии

составлена в соответствии с ФГОС ВО, утвержденным приказом
Министерства образования и науки Российской Федерации от
«___» _____ 20____ г. № _____

Профиль – Ресурсосберегающие технологии в горно-металлургическом и нефтегазовом
комплексе (для набора 2024)
Форма обучения: Очная

1. Организационно-методический раздел

1.1 Цели и задачи дисциплины (модуля)

Цель изучения дисциплины:

формирование представлений о стратегии в области обращения с отходами, освоение теоретических знаний о компонентах, определяющих опасные свойства отходов, о механизмах, лежащих в основе переработки отходов, о влиянии компонентов отходов на сопредельные среды, а также формирование знаний о способах утилизации или обезвреживания отходов производства и потребления с учетом требований экологической безопасности

Задачи изучения дисциплины:

изучить основные процессы и оборудование, применяемые в области переработки во вторичные ресурсы и утилизации отходов химических производств;

ознакомить студентов с нормативными документами в области обращения с промышленными отходами;

научить составлять производственные отчеты в сфере обращения с промышленными отходами.

1.2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП

Дисциплина Б1.В.ДВ.03.01 "Переработка и безопасное обращение с химическими отходами" относится к к дисциплинам по выбору вариативной части ООП направления 18.03.02 "Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии". Для успешного освоения этой дисциплины студент должен иметь базовую подготовку по дисциплинам Б1.О.27 "Химия окружающей среды", Б1.О.23 «Зеленая химия и ресурсосберегающие технологии», Б1.О.20 «Физическая и коллоидная химия», Б1.О.22 «Химическая технология». Дисциплина Б1.В.ДВ.03.01 "Переработка и безопасное обращение с химическими отходами" готовит студентов к дальнейшему освоению производственных практик. Дисциплина изучается на 3 курсе в 6 семестре студентами очной формы обучения.

1.3. Объем дисциплины (модуля) с указанием трудоемкости всех видов учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 2 зачетных(ые) единиц(ы), 72 часов.

Виды занятий	Семестр 6	Всего часов
Общая трудоемкость		72
Аудиторные занятия, в т.ч.	32	32
Лекционные (ЛК)	16	16
Практические (семинарские)	0	0

(ПЗ, СЗ)		
Лабораторные (ЛР)	16	16
Самостоятельная работа студентов (СРС)	40	40
Форма промежуточной аттестации в семестре	Зачет	0
Курсовая работа (курсовой проект) (КР, КП)		

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Планируемые результаты освоения образовательной программы		Планируемые результаты обучения по дисциплине
Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции, формируемые в рамках дисциплины	Дескрипторы: знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности
ОПК-3	ОПК-3.1 Способен решать задачи профессиональной деятельности с использованием законодательства РФ, в том числе в области экономики и экологии	<p>Знать: законодательство РФ в области экономики и экологии обращения с химическими отходами.</p> <p>Уметь: применять нормативные акты к конкретным ситуациям, возникающим при обращении с химическими отходами.</p> <p>Владеть: навыками применения нормативных актов РФ, связанных с безопасным обращением с химическими отходами.</p>
ПК-1	ПК-1.3 Определяет технологический режим и рассчитывает эффективность оборудования, обеспечивающего экологическую безопасность предприятия	<p>Знать: типовые технологические режимы и оборудование для переработки вторичных ресурсов из отходов с учетом экологической безопасности.</p> <p>Уметь: определять технологический режим и рассчитать эффективность оборудования для переработки вторичных ресурсов из отходов с учетом экологической</p>

		<p>безопасности.</p> <p>Владеть: навыками определения технологического режима и расчета эффективности оборудования для переработки вторичных ресурсов из отходов с учетом экологической безопасности</p>
ПК-4	ПК-4.1 Анализирует работу действующих производств с точки зрения соответствия требованиям нормативных правовых актов в области охраны окружающей среды	<p>Знать: степень опасности разных видов отходов, основные методы и пути утилизации и рекуперации отходов.</p> <p>Уметь: оценивать степень опасности отходов и их возможность утилизации и рекуперации.</p> <p>Владеть: навыками оценки степени опасности отходов и методами оценки возможности их утилизации и рекуперации</p>
ПК-5	ПК-5.3 Предлагает решения по улучшению качества окружающей среды, нарушенной в результате хозяйственной деятельности	<p>Знать: конструкцию и принцип действия оборудования для переработки отходов.</p> <p>Уметь: составлять схемы переработки разных отходов, обеспечивающие минимизацию воздействия на окружающую среду.</p> <p>Владеть: навыками составления схем переработки разных отходов, обеспечивающие минимизацию воздействия на окружающую среду</p>

3. Содержание дисциплины

3.1. Разделы дисциплины и виды занятий

3.1 Структура дисциплины для очной формы обучения

Модуль	Номер раздела	Наименование раздела	Темы раздела	Всего часов	Аудиторные занятия	СР
--------	---------------	----------------------	--------------	-------------	--------------------	----

					Л К	П З (С З)	Л Р	С
1	1.1	Общие понятия в области отходов	Введение. Отходы и их свойства	12	2	0	4	6
2	2.1	Правовая база проблемы промышленных отходов	Маркировка, упаковка и паспортизация отходов. Правовые аспекты проблемы отходов	16	4	0	2	10
3	3.1	Процессы и оборудование переработки отходов	Механическая обработка твердых отходов. Обогащение твердых отходов	18	4	0	4	10
4	4.1	Технологии утилизации отходов	Утилизация отходов производства неорганических материалов. Утилизация отходов производства органических материалов. Утилизация и ликвидация твердых бытовых отходов	26	6	0	6	14
Итого				72	16	0	16	40

3.2. Содержание разделов дисциплины

3.2.1. Лекционные занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)
1	1.1	Введение	Определение отходов. Отходы производства и отходы потребления. Классификация отходов по различным признакам: по отраслям промышленности, по месту возникновения, возможностям переработки, агрегатному состоянию, токсичности. Классы опасности отходов. Вторичные материальные ресурсы. Схема классификации отходов и загрязнений по основным	1

			методам их конечной переработки. Федеральный классификационный каталог отходов. Химические загрязнители окружающей среды. Интернет- сайты, освещающие проблему отходов	
	1.1	Отходы и их свойства	Состав и свойства отходов. Оценка количества образования типовых отходов. Методы переработки, утилизации и обезвреживания отходов: переработка, утилизация, рекуперация, регенерация, рециклинг, обезвреживание отходов, централизованная и локальная переработка отходов. Основные направления ликвидации и переработки твердых промышленных отходов. Технологический цикл отходов	1
2	2.1	Маркировка, упаковка и паспортизация отходов	Появление, идентификация, паспортизация, упаковка и маркировка отходов. Система обращения с отходами: сбор отходов (система раздельного сбора отходов), транспортировка отходов, переработка и утилизация отходов, хранение и захоронение отходов. Обработка и утилизация отходов и загрязнений на специализированных полигонах. Экологический производственный контроль работы полигонов. Специальный транспорт для транспортирования отходов	2
	2.1	Правовые аспекты проблемы отходов	Международный аспект проблемы отходов. Основные принципы государственной политики в области обращения с отходами в Российской Федерации. Федеральный закон «Об отходах производства и потребления». Понятие о собственнике отходов. Порядок установления объёмов образования и лимитов на размещение отходов. Лицензирование деятельности по обращению с опасными отходами. Порядок определения класса опасности отходов. Критерии	2

			вредного воздействия, по которым определяется класс опасности отходов. Проведение паспортизации опасных отходов и порядок ведения государственного кадастра отходов	
3	3.1	Механическая обработка твердых отходов	Дробление и измельчение. Дробилки щековые, конусные, валковые, ударные. Дезинтеграторы. Мельницы барабанные, вибрационные, струйные, коллоидные, бегуны. Грохочение и классификация. Грохоты колосниковые, виброгрохоты, барабанные, валковые. Сепараторы с вертикальным и горизонтальным воздушным потоком. Гидравлические классификаторы. Гидроциклоны. Прессование и компактирование отходов	2
	3.1	Обогащение твердых отходов	Концентраты, хвосты, промежуточные продукты. Гравитационное обогащение. Магнитное обогащение. Электрические методы обогащения. Флотационное обогащение. Флотационные машины. Сжигание твердых отходов. Барабанные печи. Печи с псевдоожиженным (кипящим) слоем	2
4	4.1	Утилизация отходов производства неорганических материалов	Отходы производства минеральных кислот. Отходы производства солей и щелочей. Утилизация ртутьсодержащих отходов. Утилизация отходов гальванических производств. Утилизация тяжелых металлов. Утилизация благородных металлов	2
	4.1	Утилизация отходов производства органических материалов	Утилизация отходов органического синтеза и производства полимеров. Утилизация отходов шинной промышленности. Утилизация нефтеотходов. Утилизация отходов деревопереработки. Переработка макулатуры. Утилизация золошлаковых отходов металлургии. Утилизация золошлаковых отходов	2

			ТЭС	
	4.1	Утилизация и ликвидация твердых бытовых отходов	Сжигание твердых бытовых отходов (ТБО). Компостирование ТБО. Анаэробная ферментация ТБО. Получение биогазов. Утилизация вторичных энергетических ресурсов. Теплоутилизационные установки. Радиоактивные отходы	2

3.2.2. Практические занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)

3.2.3. Лабораторные занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)
1	1.1	Отходы и их свойства	Утилизация твердых отходов в качестве сорбентов. Определение плотности отходов	2
	1.1	Отходы и их свойства	Адсорбция растворителя. Термическое обезвреживание твердых отходов	2
2	2.1	Правовые аспекты проблемы отходов	Определение класса опасности отходов. Составление паспортов на опасные отходы и заполнение отчетности	2
3	3.1	Механическая обработка твердых отходов	Измельчение отходов пластмасс. Утилизация твердых отходов в качестве сорбентов	2
	3.1	Обогащение твердых отходов	Химическая и энергохимическая переработка отходов древесины и твердых органических материалов Переработка кожевенной стружки в гидролизат	2
4	4.1	Утилизация отходов производства неорганически	Абсорбция паров и туманов азотной кислоты. Утилизация отработанных кислот	2

		х материалов		
	4.1	Утилизация отходов производства органических материалов	Утилизация нефтеотходов. Технология высокотемпературного пиролиза покрышек	2
	4.1	Утилизация и ликвидация твердых бытовых отходов	Переработка твердых отходов в вяжущие. Пирохимическая утилизация отвалных хлоридов	2

3.3. Содержание материалов, выносимых на самостоятельное изучение

Модуль	Номер раздела	Содержание материалов, выносимого на самостоятельное изучение	Виды самостоятельной деятельности	Трудоемкость (в часах)
1	1.1	Общая характеристика и классификация отходов. Гранулометрический анализ и классификация отходов	Работа с электронными образовательными ресурсами. Составление конспекта; подготовка сообщений и докладов. Обработка и анализ полученных данных, Написание отчета	6
2	2.1	Закон РФ "Об отходах производства и потребления". Проблема утилизации отходов промышленности с точки зрения пополнения сырьевых ресурсов и снижение потребности в первичном сырье, и предотвращения загрязнения окружающей среды. Основные направления переработки отходов. Маркировка, упаковка и паспортизация отходов	Работа с электронными образовательными ресурсами. Составление конспекта; подготовка сообщений и докладов. Подготовка к собеседованию Подготовка электронных презентаций	10
3	3.1	Процессы и аппараты переработки крупногабаритных	Работа с электронными образовательными ресурсами. Подготовка	10

		<p>бытовых отходов. Грохочение, гидравлическая классификация, воздушная сепарация. Грохоты, классификаторы. Смещение и транспортирование твердых отходов. Транспортирующие машины</p>	<p>электронных презентаций. Составление конспекта. Работа с электронными образовательными ресурсами. Обработка и анализ полученных данных, Написание отчета</p>	
4	4.1	<p>Прямое сжигание отходов, пиролиз твердых отходов. Требования, предъявляемые к печам. Камерные, барабанные, циклонные, распылительные печи и печи кипящего слоя. Схемы сжигания отходов. Сжигание специально подготовленных отходов в топках котлов или цементных печей. Системы регенерации волокон из различных видов текстильных отходов: хлопковых, шелковых, шерстяных отходов с содержанием хлопка и вискозного волокна, льнопенькоджутовых, трикотажных, синтетических и отходов производства нетканых материалов. Смесители - накопители, агрегаты и линии для очистки отходов</p>	<p>Составление конспекта; подготовка сообщений и докладов. Подготовка к собеседованию. Работа с электронными образовательными ресурсами. Подготовка электронных презентаций</p>	14

4. Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Фонд оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины представлен в приложении.

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1. Основная литература

5.1.1. Печатные издания

1. Комплексное устойчивое управление отходами. Химическая и нефтехимическая промышленность : учеб. пособие / под ред. Е.В. Зелинский. - Москва : Изд. дом Академии Естествознания, 2016. - 458 с. – 1 экз.

2. Шумилова, Лидия Владимировна. Переработка золотосодержащих руд и техногенных отходов методом кучного и кюветного выщелачивания: проблемы и перспективы развития : учеб. пособие. - Чита : ЧитГУ, 2009. - 388 с. (30 экз.)

5.1.2. Издания из ЭБС

1. Кривошеин Д. А. Основы экологической безопасности производств / Кривошеин Д. А., Дмитренко В. П., Федотова Н. В. - Санкт-Петербург : Лань, 2022. - 336 с. - <https://e.lanbook.com/book/211934>.

2. Харламова Марианна Дмитриевна. Твердые отходы: технологии утилизации, методы контроля, мониторинг : учебное пособие для вузов / М. Д. Харламова, А. И. Курбатова ; под редакцией М. Д. Харламовой. - 2-е изд. - Москва : Юрайт, 2023. - 311 с. - (Высшее образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/511060>.

3. Кербер, Михаил Леонидович. Технология переработки полимеров. Физические и химические процессы : Учебное пособие / Кербер М.Л. - под ред. - 2-е изд. – Computer data. - М. : Издательство Юрайт, 2018. - 316. - (Университеты России). - ISBN 978-5-534-04915-2 : 1000.00. Тип ЭР: ссылка - <https://www.biblio-online.ru/book/6E67B3E8-B4E5-46D4-A6F0-61E3EC004BE9>.

5.2. Дополнительная литература

5.2.1. Печатные издания

1. Хатькова, Алиса Николаевна. Рациональные технологии переработки цеолитсодержащих пород Восточного Забайкалья : моногр. - Чита : ЗабГУ, 2012. – 274 с. (17 экз.)

2. Переработка горных пород с использованием средств гидромеханизации : учеб. пособие. - Москва : МГГУ, 2006. - 318 с. (10 экз.)

5.2.2. Издания из ЭБС

1. Ветошкин А. Г. Технологии защиты окружающей среды от отходов производства и потребления : учебное пособие для вузов / Ветошкин А. Г. - 4-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2023. - 304 с. - <https://e.lanbook.com/book/342770>

2. Жигарев Д. В. Безопасное обращение при работе с опасными отходами : учебное пособие / Жигарев Д. В. - Чита : ЗабГУ, 2020. - 136 с. - <https://e.lanbook.com/book/271418>

3. Загоскина Наталья Викторовна. Экологическая биотехнология : учебник и практикум для вузов / Н. В. Загоскина, Л. В. Назаренко. - Москва : Юрайт, 2023. - 99 с. - (Высшее

образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/530293>.

5.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Название	Ссылка
Проект Консалтинговой группы "Текарт" в области чистых технологий	http://www.cleandex.ru/
Отходы. Ру. Отраслевой портал	http://www.waste.ru/
Национальное бюро по переработке отходов. Некоммерческое партнерство	http://www.nbpo.ru/
VDMA. Отраслевой союз. Оборудование для переработки отходов и рециклинга	https://art.vdma.org/
Вторичная переработка отходов	https://www.wasma.ru/ru-RU/press/stati/vtorichnaya-pererabotka-othodov.aspx
Обращение с отходами: проблемы и пути решения. Государственная публичная научно-техническая библиотека России	https://www.gpntb.ru/vystavki-v-gpntb-rossii/2020-god/113-chitatelyam/6/7027obrashchenie-s-otkhodami-problemy-i-puti-resheniya.html

6. Перечень программного обеспечения

Программное обеспечение общего назначения: ОС Microsoft Windows, Microsoft Office, ABBYY FineReader, ESET NOD32 Smart Security Business Edition, Foxit Reader, АИБС "МегаПро".

Программное обеспечение специального назначения:

1) 1С-Битрикс: Корпоративный портал - Компания 1С: Предприятие 8. Комплект для обучения в высших и средних учебных заведениях 7-Zip ABBYY FineReader Adobe Audition Adobe Flash Adobe In Design Adobe Lightroom Adobe Photoshop

2) Corel Draw

3) Kaspersky Endpoint Security

4) Mathematica Standart Version Education

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование помещений для проведения учебных занятий и для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Состав оборудования и технических средств обучения указан в паспорте аудитории,

Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий	закрепленной расписанием по факультету
Учебные аудитории для промежуточной аттестации	
Учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций	Состав оборудования и технических средств обучения указан в паспорте аудитории, закрепленной расписанием по кафедре
Учебные аудитории для текущей аттестации	

8. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Лекция-визуализация проводится с использованием мультимедийного оборудования и сопровождается показом лекционных демонстраций (видеосюжетов), презентацией информации. В лекции-диалоге содержание подается через серию вопросов, на которые студенты должны отвечать непосредственно в ходе занятия.

Практические занятия по дисциплине «Переработка и безопасное обращение с химическими отходами» и отработка исследовательских и технологических навыков проводятся в учебной аудитории с интерактивным комплексом. Подготовка к лабораторным занятиям предполагает самостоятельное прочтение лекционного материала, работу с электронными ресурсами, а также повторение тем ранее изученных дисциплин «Химическая технология», «Процессы и аппараты химического производства».

Разработчик/группа разработчиков:

Типовая программа утверждена

Согласована с выпускающей кафедрой
Заведующий кафедрой

_____ «___» _____ 20__ г.